Oil Quality Sensor

# OQS・オイルクオリティセンサ

**RMF SYSTEMS**／condition monitor シリーズ

## オイル状態監視の最先端
## 「超高精度センサ」登場

エンジン

油圧機器

# 作動油・潤滑
# オイルコンディションモニタリング

大型機械

O i l　Q u a l i t y　S e n s o r

## OQS・オイルクオリティセンサ

**RMF SYSTEMS**／condition monitor シリーズ

オイルは経時的に劣化し、必ず交換が必用となります。RMFは、機械状態監視における、オイルコンディションモニタリングにおいて、どのようなセンシングをすれば、より正確なオイルの劣化判定ができるかを考えました。RMFが開発したOQSは、誘電率と導電率の両方の原理により2次元的にオイルの劣化を判断することが可能な画期的なセンサです。

減速機

風力発電

表示器

OQSセンサ本体

発電機

タービン・軸受け

ポンプ

# 油の本質的な
# を可能にする「超高精度センサ」

コンプレッサー

## OQS・オイルクオリティセンサの特長

### 01 高精度検知

誘電率と導電率の2次元的な原理により高精度センシング
（従来型センサの30倍以上の精度）

### 02 対象オイル種別（鉱物油、合成油）の設定が可能

OQSはオイル種別のデータベースを有しており、組成が異なるオイルの種別を
あらかじめセンサに設定することが可能です。

### 03 温度補正機能:オイルの温度変化（高温・低温）にも影響されにくい

従来型センサの大きな課題であった温度変化に対する補正機能を搭載

### 04 新油校正不要

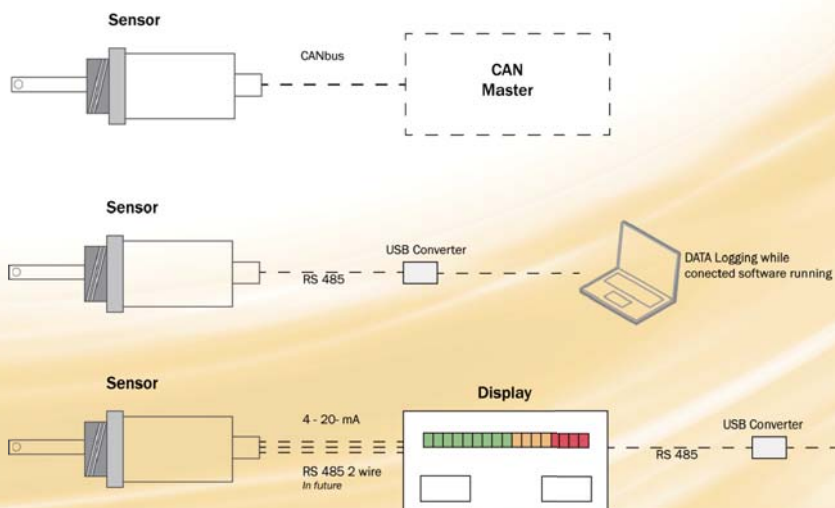
OQS は新油（0 補正）基準からの劣化上昇（変化率）を検知するのではなく、
現状オイルそのものの劣化状態を検知するため、新油校正の必要がありません。

### 05 コンパクト、高耐久性

OQS は機械への搭載が容易なコンパクト設計、さらに高耐久性能です。

トランスミッション

## 接続構成

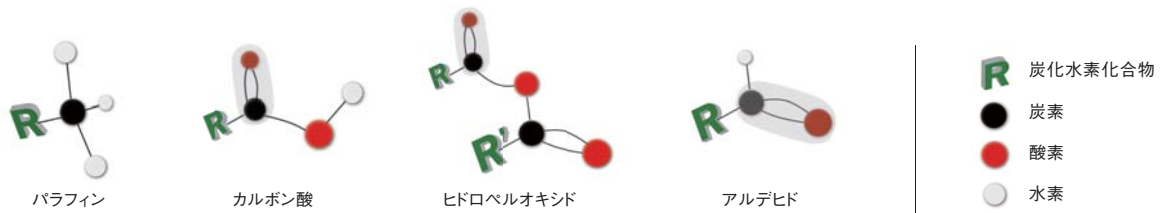
アプリケーション・用途に応じた接続構成が可能です。

鉱業機器

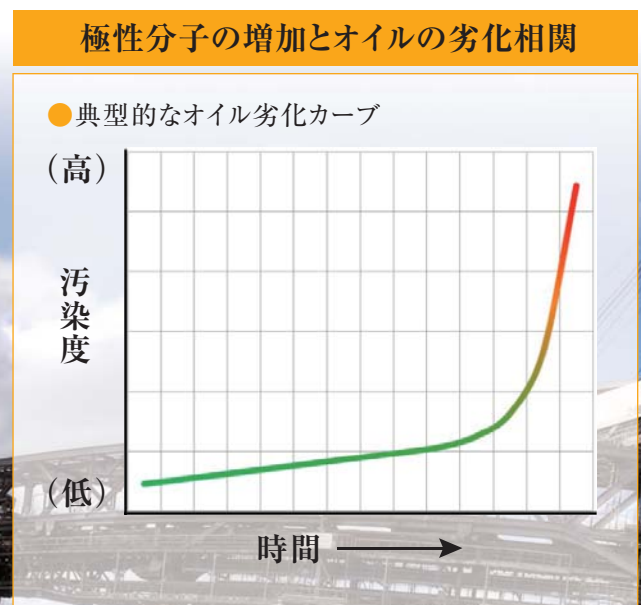
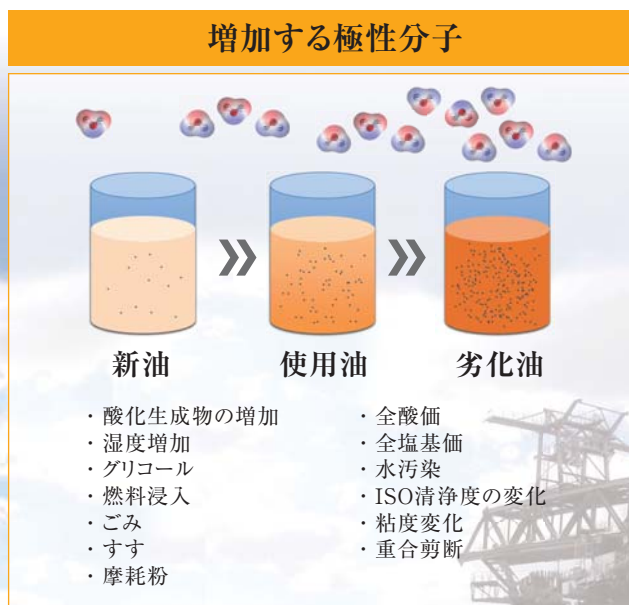
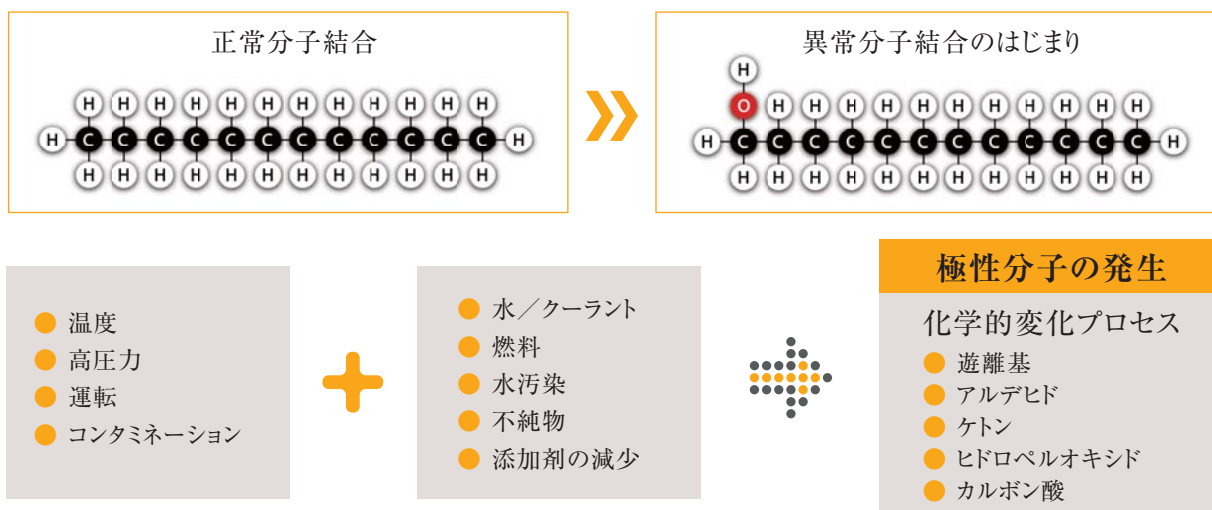
# なぜオイルは劣化するのか？

## ＝ＯＱＳが着目するオイル劣化プロセス＝

オイルの劣化とは、狭義には、オイルの正常分子（炭化水素C－H）に酸素(O)が結合し異常分子構造となる酸化劣化を指します。オイルが酸素に触れている以上、経時的なオイルの劣化は必ず進行します。（広義には①オイル自身の酸化劣化の他②汚染度の上昇③添加剤の消耗も含めて、オイルの劣化と言います）

オイルの酸化が進むと、中間体としてアルデヒド、ケトン、ヒドロペルオキシド、カルボン酸等の極性物質を生成します。OQSは、この極性物質を静電容量と導電率の2つの原理でセンシングし、オイルの酸化劣化状態を測定します。

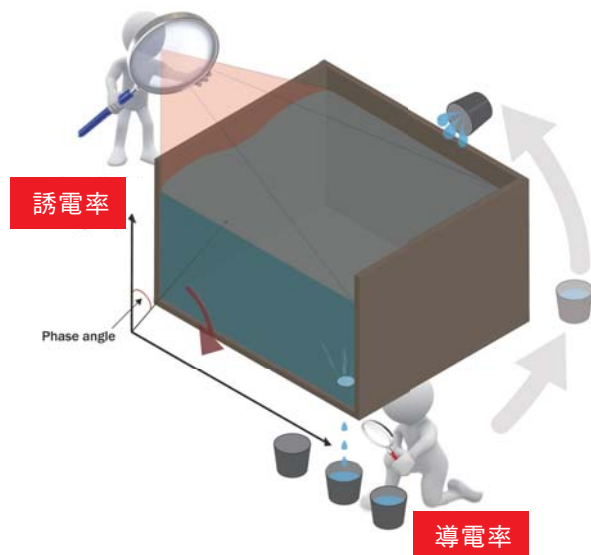
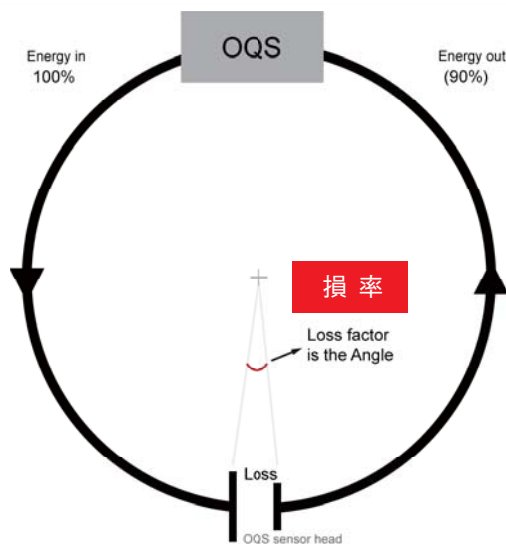
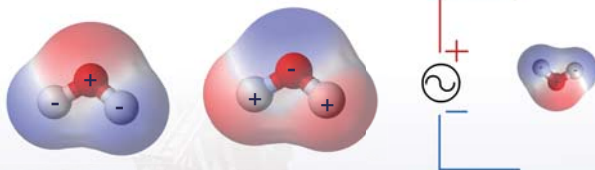
オイルの劣化は様々な要因で起こります。高温による酸化や摩耗粉、すす等内部から生じるコンタミネーションの増加、水分、燃料、冷却水等外部からの侵入が酸化の触媒となり、劣化は進行していきます。オイルの劣化スピードは、使用される環境（温度、圧力、コンタミ）や水分、燃料の混入、添加剤の消耗度合いにより変わります。

## ＝ＯＱＳが機械状態監視に有効な理由＝

これら極性物質は、更に酸化が進行すると油に不溶のスラッジを生成します。スラッジが生成すると電磁弁の作動不良や油回路の閉塞させる等の潤滑トラブルを生じます。酸化は、下図のように指数関数的に進行しますので、OQSによる測定結果から適切な処置を実施することにより、トラブルを未然に防止します。また、OQSは、水分や摩耗粉等のコンタミについても測定可能です。OQSは、設備機器のオンライン監視を可能にします。

# OQS センシングプロセス

## オイルの電気化学的特性から高精度に劣化を検知する

OQSは極性分子を検知し、静電容量と導電率の2次元的なセンシングにより劣化を判定します。
オイル中に極性分子が存在すると通電率が上昇する特性を利用して、劣化を判定します。

OQSは高周波電流（AC）により、オイルの静電容量（キャパシタンス）と導電率（コンダクタンス）の能力を正確に計測します。
この二つの計測要素の組み合わせにより、オイルの劣化状態を高精度に検知することができます。（特許技術）

| OQS オイル クオリティ センサ | 電気を溜められる能力から通電してしまう能力を差し引き、これを損率（ロスファクター）としてとらえ、劣化数値を判定します。 |
| --- | --- |
| **静電容量の原理**<br>オイル中の電気を溜められる能力をセンシング | **導電率の原理**<br>極性分子の存在によりオイル中に通電する数値を検知 |

### 極性分子とは

分子内の正電荷と負電荷の重心が一致しないもの。この正負電荷の各重心が一致しないことにより、当該分子には自発的かつ永久的に電気双極子が存在する。
オイルがさまざまな要因によってダメージを受けていくに従って、極性分子は増加します。
OQSは、オイルの中で起きている変化（何か?）を高精度リアルタイム検知します。

# オイルクオリティとは？

## 劣化判定表　オイルクオリティINDEX

オイルクオリティINDEXは、膨大な劣化オイルデータからRMFが構築した、劣化判定表です。
オイル劣化判定には、オイル粒子計測（ISO/NAS規格）のような国際規格がありません。
RMFは数千もの劣化オイルの損率を調べデータベース化し、「劣化判定表/オイルクオリティINDEX」を構築しました。

| オイルクオリティ INDEX | | OQS アウトプット | | |
|---|---|---|---|---|
| オイルコンディション | | 4-20mA アウトプット | | ロスファクター（%） |
| INDEX | 状態 | 全体 | 4-20mA（数値範囲） | 評価（数値範囲） |
| 21 | 危険 | 20mA=+60% | 14.75mA - 20.00mA | >=41.66% |
| 20 | | | 14.50mA - 14.74mA | 38.33% - 41.65% |
| 19 | | | 14.25mA - 14.49mA | 35.00% - 38.32% |
| 18 | | | 14.00mA - 14.24mA | 31.67% - 34.99% |
| 17 | 警戒 | | 13.75mA - 13.99mA | 29.38% - 31.66% |
| 16 | | | 13.50mA - 13.74mA | 28.13% - 29.37% |
| 15 | | | 13.25mA - 13.49mA | 26.88% - 28.12% |
| 14 | | | 13.00mA - 13.24mA | 25.63% - 26.87% |
| 13 | 良好 | | 12.50mA - 12.99mA | 23.75% - 25.62% |
| 12 | | | 12.00mA - 12.49mA | 21.25% - 23.74% |
| 11 | | | 11.50mA - 11.99mA | 18.75% - 21.24% |
| 10 | | | 11.00mA - 11.49mA | 16.25% - 18.74% |
| 9 | | | 10.50mA - 10.99mA | 13.75% - 16.24% |
| 8 | | | 10.00mA - 10.49mA | 11.25% - 13.74% |
| 7 | | | 9.50mA - 9.99mA | 8.75% - 11.24% |
| 6 | | | 9.00mA - 9.49mA | 6.25% - 8.74% |
| 5 | | | 8.50mA - 8.99mA | 3.75% - 6.24% |
| 4 | | | 8.00mA - 8.49mA | 1.25% - 3.74% |
| 3 | | | 7.50mA - 7.99mA | −0.83% - 1.24% |
| 2 | | | 7.00mA - 7.49mA | −2.50% - −0.84% |
| 1 | | | 6.50mA - 6.99mA | −4.16% - −2.51% |
| 0 | エラー | | 6.00mA - 6.49mA | −5.62% - −4.17% |
| -1 | | 4mA=−20% | 4.00mA - 5.99mA | −20% - −5.63% |
| -2 | 判定不能 | <4mA= 判定不能 | <4.00mA | 判定不能 |

OQSは損率（ロスファクター）のパーセンテージにより劣化を数値化します。OQSでセンシングされた損率（ロスファクター）が4-20mAによりアウトプットされ、オイルクオリティINDEXに変換されます。

### 損率（ロスファクター）

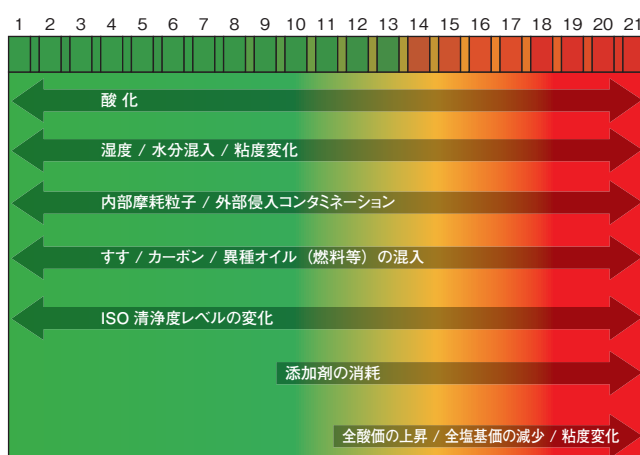
| | |
|---|---|
| 30% | 危険 |
| 25% | 注意 |
| <25% | 正常 |

数千もの劣化オイルデータベースから損率（ロスファクター）が数値化されています。

## オイルクオリティの表示　OQD/オイルクオリティディスプレイ（表示器）

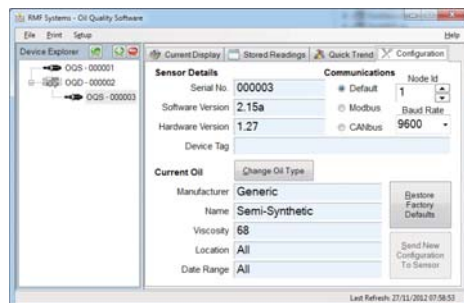
オイルINDEXの数値は、そのままQQD/オイルクオリティディスプレイ（表示器）に表示されます。オイルの状態をオイルINDEX数値及び色（緑/良好・黄色/警戒・赤/危険）で表します。

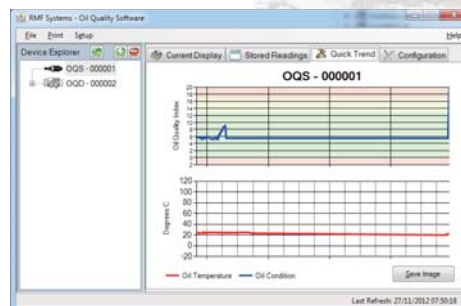
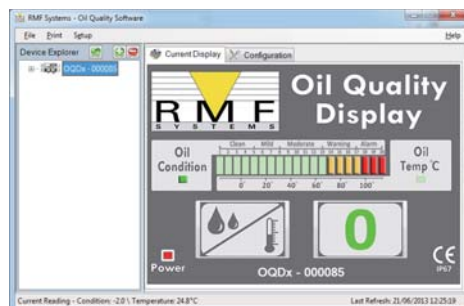
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

酸化
湿度 / 水分混入 / 粘度変化
内部摩耗粒子 / 外部侵入コンタミネーション
すす / カーボン / 異種オイル（燃料等）の混入
ISO 清浄度レベルの変化
添加剤の消耗
全酸価の上昇 / 全塩基価の減少 / 粘度変化

# OQS 専用ソフトウェア

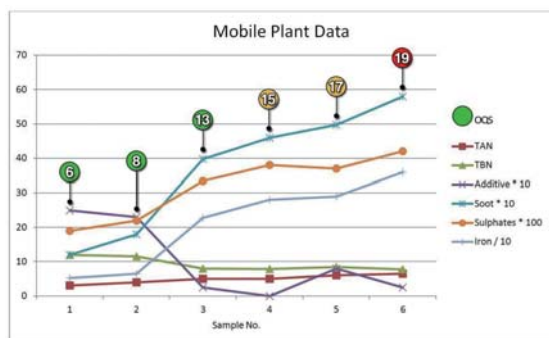
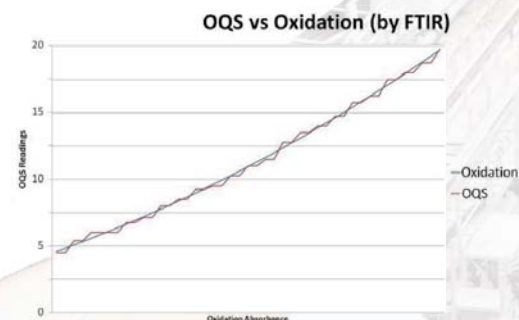
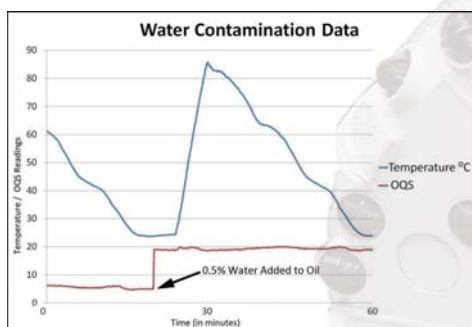
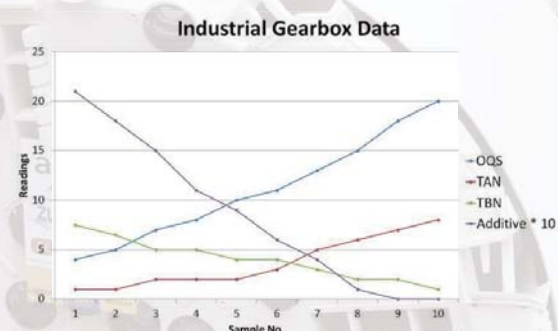
OQSの専用ソフトウェアをパソコンに設定、劣化判定したいオイル情報を入力

## オイル情報入力画面

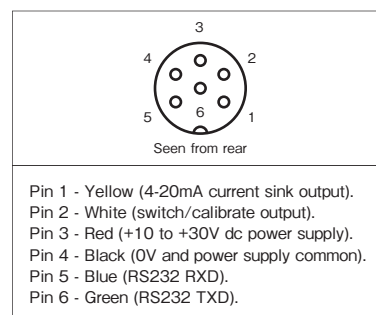
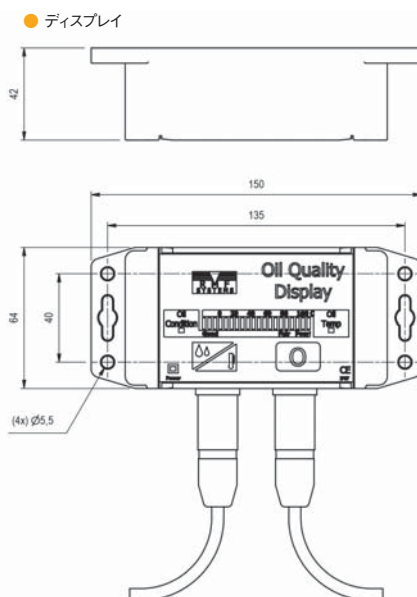
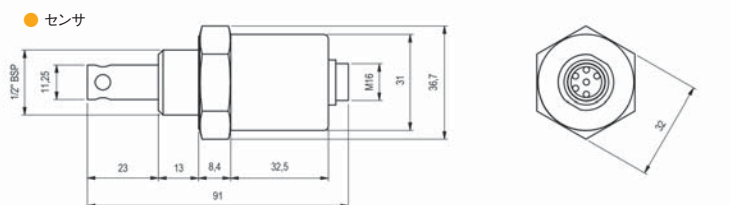
鉱物油や合成油の種別、作動油、ギヤオイルの種別、粘度等の情報を設定します

## オイル劣化状態（オイルINDEX）表示・トレンドグラフ表示

現在のオイル劣化状態の表示や、ロギングされたデータのトレンド表示が可能です。
ロギングデータのダウンロードも可能です。

## 検証データ（ALcontrol fuel & Oil Laboratory社によるOQSの独自試験レポート）

OQSは第三者試験機関による客観的試験を実施することにより、信頼性のあるデータを蓄積しています。

●各種試験要素との相関関係

●FTIRによる酸化テストとの相関性

●水分混入と温度変化に対する安定性

●ギヤボックス 全酸価·全塩基·添加剤·相関性

## ■OQS／オイルクオリティセンサ 仕様・外形図

| | |
|---|---|
| 測定レンジ | −2〜21<br>オイルクオリティインデックス |
| 材質 | ステンレススチール |
| 出力 | 4-20mA |
| 通信 | CAN RS485<br>Modbus、CANbus |
| 寸法 | 90mm×37mm |
| 適応油種 | 鉱物油（石油系） 合成油系 |
| 液体温度範囲 | −20〜120℃ |
| 最高使用圧力 | 2.0Mpa |
| 電源電圧 | 9−30VDC |
| 保護等級 | IP67 |
| 耐衝撃性 | 50G |
| 再現性 | 3% |
| 重量 | 160g |
| 出力接続 | 6ピン |
| 接続ネジ | G1／2 |

● センサ

## ■OQD／オイルクオリティディスプレイ 仕様・外形図

| | |
|---|---|
| 材質 | ポリカーボネイト |
| 出力 | 4-20mA |
| 通信 | CAN RS485<br>Modbus、CANbus |
| 寸法 | 120mm×66mm×42mm |
| 液体温度範囲 | −20〜120℃ |
| 電源電圧 | 9−30VDC |
| 保護等級 | IP67（接続時） |
| 重量 | 300g |

● ディスプレイ

Pin 1 - Yellow (4-20mA current sink output).
Pin 2 - White (switch/calibrate output).
Pin 3 - Red (+10 to +30V dc power supply).
Pin 4 - Black (0V and power supply common).
Pin 5 - Blue (RS232 RXD).
Pin 6 - Green (RS232 TXD).

## OQS ボトルテストキット

# 現場で、素早く、簡単に オイル劣化判定ができる

OQSボトルテストキットは、劣化判定したいオイルを専用ボトルに入れ、現場で素早くセンシングできる専用キットです。現場で多種類のサンプルオイルを劣化判定したい用途に有効です。

| セット内容 | ・OQSセンサ<br>・ケーブル類 | ・テストボトル<br>・ボトルコネクタ | ・センサクリーナ<br>・ソフト |
|---|---|---|---|

専用ハードケース

専用サンプルボトルによる劣化判定

パソコン画面に劣化表示

⚠ 本製品のご利用の際には、取扱説明書をよく読んだ上でご利用ください。



製品に関するお問い合わせ、ご用命は下記までお願いします。

〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-10-3
Tel. 03-6804-6585 Fax. 03-6804-6596
E-mail. info@rmfj.co.jp
http://www.rmfj.co.jp

◎カタログの内容は予告無く変更する場合がありますので、ご了承願います。◎カタログの写真や色は印刷により若干異なる場合が有ります。◎このカタログの制作は平成26年9月です。

VEGETABLE OIL INK